

DERWENT-ACC-NO: 2003-317788

DERWENT-WEEK: 200333

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Two layer optical disk production method e.g. for compact disc, involves hardening ultraviolet resin applied between grooves and pits of substrate and acryl material made stamper, by irradiating ultraviolet light through stamper

PATENT-ASSIGNEE: TOSHIBA KK[TOKE]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0082443 (March 22, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2002279707 A	September 27, 2002	N/A	011	G11B 007/26

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002279707A	N/A	2001JP-0082443	March 22, 2001

INT-CL (IPC): G11B007/24, G11B007/26

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002279707A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Spin application of ultraviolet (UV) resin (43) is performed, in between grooves and pits of substrate (40) and transparent acryl material made stamper (44) coated with inorganic material, after forming reflecting film onto grooves and pits of the substrate. UV resin is hardened by irradiating light which passes through the stamper, after which the stamper is peeled-off.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for recording and reproducing device.

USE - For manufacturing two layer optical disk such as phase change type optical disk, recording and reproduction/reproduction only erasure type optical disk e.g. compact disc (CD), compact disc readable (CD-R), rewritable type external memory of computer.

ADVANTAGE - Peeling of stamper from hardened UV resin, is performed easily, by coating inorganic material on stamper beforehand.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows stamper used in production of two layer reproduction only type disk. (Drawing includes non-English language text).

Substrate 40

UV resin 43

Stamper 44

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/18

TITLE-TERMS: TWO LAYER OPTICAL DISC PRODUCE METHOD COMPACT DISC HARDEN  
ULTRAVIOLET RESIN APPLY GROOVE PIT SUBSTRATE ACRYL MATERIAL MADE  
STAMP IRRADIATE ULTRAVIOLET LIGHT THROUGH STAMP

DERWENT-CLASS: A89 L03 T03

CPI-CODES: A11-C02B; A12-L03C; L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01A1; T03-B01A5A; T03-B01D1;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0000 ; L9999 L2391 ; L9999 L2073 ; M9999 M2073 ; K9869 K9847  
K9790 ; S9999 S1434

Polymer Index [1.2]

018 ; ND03 ; ND07 ; J9999 J2904 ; J9999 J2915\*R ; J9999 J2948 J2915  
; K9416 ; N9999 N6440\*R ; N9999 N7001 ; Q9999 Q8935\*R Q8924 Q8855  
; Q9999 Q8946 Q8935 Q8924 Q8855

Polymer Index [2.1]

018 ; P0088\*R

Polymer Index [2.2]

018 ; J9999 J2904 ; Q9999 Q7885\*R ; Q9999 Q7932 Q7885

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2003-083535

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-253185

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-279707

(P2002-279707A)

(43)公開日 平成14年9月27日(2002.9.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 7/26	5 3 1	G 1 1 B 7/26	5 3 1 5 D 0 2 9
	5 1 1		5 1 1 5 D 1 2 1
7/24	5 2 2	7/24	5 2 2 P

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-82443(P2001-82443)

(22)出願日 平成13年3月22日(2001.3.22)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 鈴木 克己

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町事業所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5D029 JB13

5D121 AA06 AA09 CA06 CA07 EE22

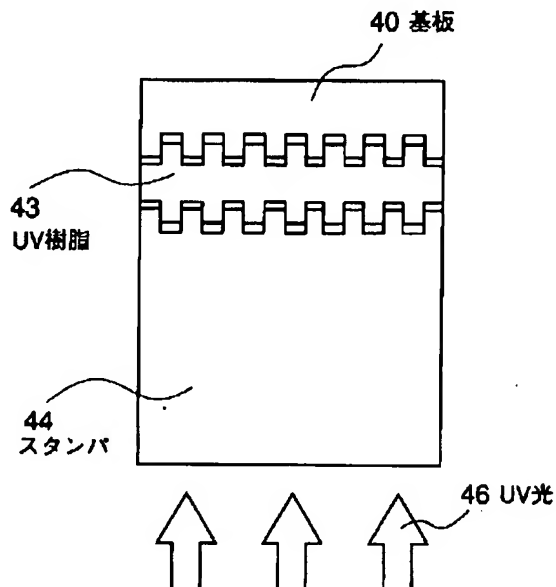
EE26 EE27 EE28 GG02 GG10

(54)【発明の名称】 片面2層ディスクの作製方法、該2層ディスク及び記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 簡単な方法で表面カバー層記録タイプの片面2層(再生専用/又は記録再生消去型)ディスクを作製する。

【解決手段】 通常の厚さを有する基板40の溝や情報ビットのある側に反射膜42を成膜した後、UV樹脂43をスピン塗布し、溝やビット情報を有するスタンパ44で情報を転写する時に、スタンパをUV光46に対して透明なアクリル材とし、スタンパ側からUV光を照射してUV樹脂43を硬化する。又、UV樹脂が硬化した後で、アクリルスタンパ44とUV樹脂が剥離しやすいように、予めアクリルスタンパ側には透明材又は半透明材料からなる無機系材料45をコーティングしてある。アクリルスタンパ44の無機系材料45による表面コーティングを行うことでUV樹脂43とアクリルスタンパ44は容易に剥離する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に溝及び情報ビットを有する光ディスク基板にレーザ光を反射する反射膜を設け、該反射膜と所定の厚さの中間層を介して該レーザに対して半透明の膜を設け、且つ該中間層の該半透明膜面にも別の溝及び情報ビットが形成されており、更に、該半透明膜の上に表面カバー層が所定の厚さだけオーバーコートされており、該半透明膜或いは該反射膜にレーザ光を集光して、該基板上の情報ビット或いは該中間層上の情報ビットが再生される表面再生片面2層ディスクの作製方法であって、

該基板上に設けられた反射膜の上に光硬化型のポリマーを該中間層として塗布し、

表面に該別の溝及び情報ビットが形成され、該ポリマーを硬化させる光を透過する透明スタンプを該ポリマーに圧接しながら、該透明スタンプの側から該光を照射することにより、該ポリマーを硬化させ、

該透明スタンプを該硬化したポリマーから剥離して、該別の溝及び情報ビットを該中間層に転写する工程を具備することを特徴とする表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項2】 該透明スタンプの表面には、該ポリマーが光硬化後に該透明スタンプとの剥離を容易にするための無機系薄膜が予め成膜されていることを特徴とする請求項1記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項3】 該透明スタンプがアクリル材からなることを特徴とする請求項1又は2記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項4】 該無機系薄膜が、UV光に透明な誘電体材料からなることを特徴とする請求項2又は3記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項5】 該誘電体材料が、 $\text{SiO}_2$ からなることを特徴とする請求項4記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項6】 該無機系薄膜がAuからなり、このAuを該レーザに対して半透明になるよう厚さを設定し、該透明スタンプを該ポリマー及びAu薄膜から剥離した後で、このAu半透明膜を表面再生片面2層ディスクの表面に近い側の半透明反射膜として用いることを特徴とする請求項2記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項7】 該中間層の厚さが25～35 $\mu\text{m}$ であり、該表面カバー層の厚さが65～75 $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項8】 該中間層と該表面カバー層の厚さを合計した厚さが90～110 $\mu\text{m}$ に設定されることを特徴とする請求項1記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項9】 表面に溝及び情報ビットを有する光ディ

スク基板にレーザ光を照射することで記録再生消去可能な第1の相変化媒体を設け、該相変化媒体と所定の厚さの中間層を介して該レーザに対して半透明である別の相変化媒体を設け、且つ該中間層の該半透明相変化媒体面にも別の溝及び情報ビットが形成されており、更に、該半透明相変化媒体面上に表面カバー層が所定の厚さだけオーバーコートされており、該半透明相変化媒体或いは該第1の相変化媒体にレーザ光を集光して、該基板上の第1の相変化媒体及び該中間層上の半透明相変化媒体に対して記録再生消去が行われる表面記録タイプの記録再生消去型片面2層ディスクの作製方法であって、該基板上に設けられた該第1の相変化媒体上に光硬化型のポリマーを該中間層として塗布し、

表面に該別の溝及び情報ビットが形成され、該ポリマーを硬化させる光を透過する透明スタンプを該ポリマーに圧接しながら、該透明スタンプの側から該光を照射することにより、該ポリマーを硬化させ、

該透明スタンプを該硬化したポリマーから剥離して、該別の溝及び情報ビットを該中間層に転写する工程を具備することを特徴とする表面記録再生消去型片面2層ディスクの作製方法。

【請求項10】 該透明スタンプの表面には、該ポリマーが光硬化後に該透明スタンプとの剥離を容易にするための無機系薄膜が予め成膜されていることを特徴とする請求項1記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項11】 該透明スタンプがアクリル材からなることを特徴とする請求項9又は10記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項12】 該無機系薄膜が、UV光に透明な誘電体材料からなることを特徴とする請求項10又は11記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項13】 該誘電体材料が、 $\text{SiO}_2$ からなることを特徴とする請求項12記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項14】 該無機系薄膜がAuからなり、このAuを該レーザに対して半透明になるよう厚さを設定し、該透明スタンプを該ポリマー及びAu薄膜から剥離した後で、このAu半透明膜を表面再生片面2層ディスクの表面に近い側の半透明反射膜として用いることを特徴とする請求項10記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項15】 該中間層の厚さが25～35 $\mu\text{m}$ であり、該表面カバー層の厚さが65～75 $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項9記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項16】 該中間層と該表面カバー層の厚さを合計した厚さが90 $\mu\text{m}$ ～110 $\mu\text{m}$ に設定されることを特徴とする請求項9記載の表面再生片面2層ディスクの作製方法。

【請求項17】 請求項1乃至8の1項に記載の方法に従って作製された表面再生用片面2層ディスク。

【請求項18】 請求項9乃至16の1項に記載の方法に従って作製された表面記録再生消去型片面2層ディスク。

【請求項19】 請求項17記載の表面再生用片面2層ディスクに記録された情報を再生する再生装置。

【請求項20】 請求項18記載の表面記録再生消去型片面2層ディスクを用いて情報の記録及び再生を行う記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は厚さ約 $30\mu\text{m}$ の中間層を介してその両側にそれぞれレーザ光の照射により記録再生可能な相変化記録層（又は反射膜及び半透明膜）を備えて、片方の相変化層（又は反射膜）は、ディスク基板に接しており、もう片方の相変化記録層（又は半透明膜）は、厚さ $100\mu\text{m}$ の表面カバー層が接して設けられた表面記録型（又は表面再生型）の片面2層ディスクの作製方法、及びこの片面2層ディスクの $100\mu\text{m}$ 厚の表面カバー層の側から、NA（Numerical Aperture）0.85の対物レンズで、レーザ光を2つの相変化層（又は反射膜と半透明膜）に別々に集光して、それぞれの相変化記録層（又は反射膜と半透明膜）に記録／再生（又は再生のみ）を行う記録／再生（又は再生）装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大容量メモリとして光ディスクが注目をあびている。光ディスクは、CDに代表される再生専用型、CD-Rに代表される1回追記型、コンピュータの外付けメモリに代表される書き換え可能型の3種類に大別される。

【0003】更に書き換え可能型は、光磁気ディスクと相変化ディスクに大別される。相変化光ディスクは、レーザ光の照射により、非晶質と結晶との間で可逆的に相変化する記録膜を用いて情報を記録し、記録マーク（非晶質）とバックグラウンドの結晶状態の反射率の差によって情報を再生する。記録膜のレーザ照射部分が、非晶質（マーク）になるか結晶（消去状態）になるかは、照射された部分が、膜を構成する材料の融点を越えるか、または結晶化温度を越えるか、のみに依存するため、レーザ光の強弱変調で走査することで、オーバーライトが可能であるという利点がある。

【0004】近年、光ディスクの高密度化に伴って、次に説明するような技術の傾向がある。以下再生専用ディスクを例にとって、高密度化の技術を説明する。CDディスクが製品化された当時は、光学ヘッドに搭載された半導体レーザの波長は $780\text{nm}$ で、対物レンズのニューメリカルアパーチャNAは0.52であり、CDディスクの厚みは $1.2\text{mm}$ に設定されていたが、近年のD

VDディスクの登場により、これらのパラメータは、以下のように変更になった。DVDのドライブでは、光学ヘッドの半導体レーザ波長は $650\text{nm}$ 、対物レンズのNAは0.6、DVDディスクの基板厚は、 $0.6\text{mm}$ である。CDからDVDへの変遷の時にこれらのパラメータが一気に変更になった理由は、CDディスクの既存のパラメータを変えない限り、これ以上の高密度化が不可能という限界があったからである。

【0005】すなわち光学ヘッドの集光スポット径は、一般に良く知られているように、レーザの波長を $\lambda$ 、レンズのニューメリカルアパーチャをNAとした時、 $\lambda/NA$ に比例する。従って、スポット径をより小さくするには、波長をより短く、NAをできるだけ大きくするのが常套手段である。この時ディスク基板の厚さを $t$ とすると、 $t(NA)^3/\lambda$ に比例するコマ収差を小さく設定するように配慮される。すなわち、高密度記録を行うためには、上述のごとくNAを大きく、 $\lambda$ を短く設定すれば良いが、反面、コマ収差は大きくなってしまふ。従って、これを打ち消すためにレーザ光が透過する基板厚を薄くするのである。

【0006】最近には既にポストDVDとして、半導体レーザの波長は $410\text{nm}$ 、NAもできるだけ大きくとって、その分レーザを入射する側の基板厚を薄くする試みが、色々提案されている。その一例が、 $410\text{nm}$ の波長で、NAを0.85に設定した光学ヘッドを用いて、 $0.1\text{mm}$ のカバー層側からレーザを入射させて記録するというものである。最近の発表によれば、この方式では、トラックピッチ $0.3\mu\text{m}$ 、最短ビットピッチ $0.19\mu\text{m}$ にて片面25GBの容量を達成できる。ここで、基板厚を $0.1\text{mm}$ と言わずに、カバー層と表現したのは、 $0.1\text{mm}$ では、機械的（物理的）な剛性がとれないため、通常 $130\text{mm}$ 径のディスクに対して機械精度を維持することができないので、通常はダミー基板を用いて、これでディスクの機械的な剛性を維持し、このダミー基板の表面の $0.1\text{mm}$ のカバー層を塗布または、シートを貼り合わせて、基板側からでなくカバー層の側からレーザを照射することで、高密度記録を達成するものである。

【0007】一方、高密度化のもう1つの方策として、半導体レーザの波長は赤色（波長 $650\text{nm}$ ）のまま、記録密度も現DVD規格化に基づいて、片面からの記録再生のオンライン容量のみを大きくしようという試みがなされている。このような片面2層のDVD-ROMディスクは既に製品化されている。通常1層のDVD-ROMディスクの片面容量は4.7GBであるから片面2層のDVD-ROMディスクのオンライン容量は9.4GBになるはずであるが、各面からの再生信号のクロストークを考慮して若干オンライン容量を減らしており、2層合計で8.5GBとなっている。

【0008】更には、ISOM'98(International S

ymposium on Optical Memory 1998(October 20~22), Th-N-05(Rewritable Dual Layer Phase-Change Optical Disk)では、以下に説明するような、レーザ照射による片面からの記録再生が可能な相変化形の2層ディスク(以下、簡略して片面2層RAMディスクと記す。)も提案されている。

【0009】図17に上記論文に記載されている片面2層RAMディスクの構成を示す。大まかな構造としては、ポリカーボネート(PC)基板上に第1層のRAMと、別のPC基板上に第2層のRAMを設けて、これを40μm厚のUV硬化樹脂膜で貼り合わせたものとなっている。第1層は、PC基板側からZnS-SiO<sub>2</sub>保護膜/GeSbTe記録層/ZnS-SiO<sub>2</sub>保護膜の構成になっている。第2層は、UV硬化膜の側から、Au干渉膜/ZnS-SiO<sub>2</sub>保護膜/GeSbTe記録層/ZnS-SiO<sub>2</sub>保護膜/Al-Cr反射膜の膜構成となっている。

【0010】対物レンズで集光されたレーザ光は、サーボ回路により、第1層の記録膜に焦点があう場合と、第2層の記録膜に焦点が合う場合に切り替えられて、各記録膜で記録再生を行う。本来、各層の記録容量を、規格化が行われている4.7GB/面とすれば、2面の合計で、片面9.4GBとなるが、第1層と第2層の光学干渉によるクロストークを考慮して、若干記録密度を下げ、各層の記録容量は、4.25GBにまで減らされ、2層の合計で、8.5GBとなっている。

【0011】以上説明したように、光ディスクを大容量化する方法に関しては、青色レーザと高NA対物レンズと0.1mmの薄いカバー層を用いる方式と、基板厚やレーザ波長は現行のDVDディスクと同じで、片面を2層にして、片面からのオンライン容量のみを約2倍に増やそうという試みがある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記、2つの方法はそれぞれ以下に示すような不具合点がある。すなわち、青レーザ、高NAレンズ、0.1mm厚カバー層の高密度記録の場合、0.1mm厚の基板では直径130mmの円盤の機械精度は保てないので、前述したように必ず機械精度を維持するためのダミー基板が必要になる。ダミー基板は、あらかじめ決まっているプリフォーマットのビットやグループを形成しておき、その上の0.1mm厚さの表面カバー層をオーバーコートする。従って、この方式では、片面2層ディスクが困難である。

【0013】一方、2層RAMディスクは、オンライン容量は概ね2倍にすることができるが、基本的にDVDと同じ技術を使っているため、DVD以上の高密度記録ではない。

【0014】高密度化の要求は将来のハイビジョン画像に対応した情報の蓄積手段として、次世代ディスクに対しては片面25GBの容量が要求されている。また更に

はその2倍の50GB容量のディスクの要求もある。従って、上記2層化が困難であると言われている表面記録に対しても片面2層ディスクを作製しようとする試みが始まった。

【0015】一般的に表面記録の片面2層ディスクは、以下の方法で作製することが提案されている。図18に表面記録の片面2層ディスクの構成を示す。以下、当面は説明を簡略化するため、2層の膜が表面カバー層の側から半透明膜と反射膜である、再生専用型の場合で説明する。

【0016】1は厚さaは70μmの表面カバー層であり、2は半透明膜6と反射膜5を分離している中間透明層で厚さbは30μmである。対物レンズ7のNA(Numerical Aperture)は0.85であり、半導体レーザ光8の波長は概ね410nm(青色)である。表面カバー層1と中間透明層2の厚さを加えるとa+b=70+30で100μmとなる。即ち、青色レーザを2層ディスクの奥の反射膜に集光した時に表面からの距離が100μmになるように設定されている。

【0017】6の半透明膜は、青色レーザが、半透明膜に集光された時には反射して信号を再生し、青色レーザが奥の反射膜に集光した場合は透過して、奥の側の反射膜から反射して情報を再生する。4はディスク基板であり、この基板の厚さcは2層ディスクの機械制度を保つために必要な厚さがあれば、良い。一般的には、CDと同じ1.2mmで良いが、a+bの厚さ100μm(=0.1mm)を差し引いて1.1mmでも良いし、更に機械精度を良くしたければ1.5mmや2mmにしても差し支えない。

【0018】図17の構成を有する表面記録型の片面2層ディスクの作製例を以下に説明する。片面に溝やビット情報を有するディスク基板4は、通常のCDやDVDと同じ成形技術で作製できる。一方、厚さ30μmの中間透明層2にも溝やビット情報を形成する必要がある。基板4の溝やビット情報を成形(インジェクション)によって形成した後で、スパッタ装置等の真空装置内でAl又はAlCr合金、又は青色での反射を考慮した場合は、Ag等の反射膜5が成膜される。通常この溝やビットの上に反射膜5を成膜した状態で、この上に2P(Photo-Polymerization)タイプの光硬化型樹脂をスピン30μm塗布して、表面側から別の溝やビットが形成されたNi等のスタンプを押つけて、樹脂に情報を転写する。しかし通常は、この光硬化型の樹脂を転写しながら硬化するには、基板4側からUV(紫外線)等をしなければならないが、先に説明したように、基板4のビット情報側には既に反射膜5が形成されているため、UV光が樹脂まで届かない。また、押しつけているNiスタンプ側からも当然UV光は透過しないため、苦肉の策として、ディスク円盤の縁(円盤の回り)から樹脂の隙間を透過したUV光で樹脂を硬化させる方法が採られている

が、当然のこととして、硬化が不完全であるという不具合が生じている。樹脂の硬化が完了すると、その上に、やはりスパッタ装置等の真空装置でAuやAgからなる半透明膜6を成膜して、その上からやはりUV硬化側の樹脂70μmをスピン塗布して、上からUV（紫外線）を照射して表面層を形成し、表面記録タイプの片面2層ディスクが完成する。尚、片面2層ディスクにおける中間層へのビットや溝の転写を良好に行うための上記2Pタイプの光硬化型樹脂材料については、特開2000-345073号公報にて説明されている。しかし、この公報には片面2層ディスクの具体的な作製方法については示されていない。

【0019】上記UV層が完全に硬化しないという不具合点を回避する方法としては、基板に成形によって溝やビット情報を形成したのと同じように、70μm厚の樹脂からなる表面カバー1を形成する際に溝やビット情報を有するNiスタンプを押しつけてスタンプと反対側からUV光を照射して硬化し、この0.1mm厚の薄基板にスパッタでAuやAgの半透明膜を成膜した後に、基板とこの0.1mm厚の薄基板を30μm厚のUV硬化樹脂で貼り合わせれば良い。この場合は、AuまたはAgの半透明膜側からUV光を照射すれば、少なくとも40から60%の光は透過するので（半透明なので）UV樹脂を硬化することが可能である。しかし、この薄基板と通常基板の貼り合わせ方式には次のような欠点がある。即ち、0.1mm厚の薄基板（実際には薄いフィルム）にAu又は、Agの半透明膜をスパッタ等の真空装置で成膜する際に、スパッタ時に発生する熱によって、薄基板（フィルム）が熱変形してしまい、貼り合わせる以前に使い物にならなくなる。

【0020】従って本発明は、上記2Pプロセスにおける光照射の行程でUV硬化樹脂の未硬化の不具合点を改良し、簡単な方法で片面2層ディスクを作製することを主たる目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、通常の厚さを有する基板の溝や情報ビットのある側に、Al又はAl合金、Agの反射膜を成膜した後、30μm厚のUV樹脂をスピン塗布し、溝やビット情報を有するスタンプで情報を転写する時に、スタンプをUV光に対して透明なアクリル材とし、スタンプ側からUV光を照射してUV樹脂を硬化する。更に、UV樹脂が硬化した後で、アクリルスタンプとUV樹脂が剥離しやすいように、予め、アクリルスタンプ側には透明材又は半透明材料からなる無機系材料をコーティングしてある。通常、有機系のUV樹脂と有機系のアクリルスタンプはUV樹脂が硬化すると剥離は極めて困難になってしまうが、本発明によるアクリルスタンプの無機系材料による表面コーティングを行えば、問題なく剥離可能である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0023】まず、本発明の第1の実施形態として、0.1mm厚表面カバー層の片面2層ディスク、特に2層とも再生専用を用いる2層ディスクの作製プロセスを図1から図7を用いて説明する。

【0024】図1は、図示しない真空スパッタ装置を用いて、通常の成形基板40に反射膜42を成膜した様子を表している。図中、41は成形によって形成された、基板表面のグループ溝／情報ビットを表している。反射膜材料は、通常、赤色レーザの場合はAlやAlCr等のAl系合金が用いられる。より高密度記録の青色レーザを使用する場合は、通常Agや、基板との密着性を良くするためにAgPtCu等の合金材料が用いられる。反射膜の厚さは、通常99%以上レーザ光を反射させるために100nmから300nm程度成膜される。

【0025】次に、図2に示すように、UV硬化型のポリマーであるUV樹脂43を厚さ32μmに均一に塗布した。UV樹脂43のスピン塗布条件は、樹脂の粘度によって色々組み合わせられるが、実施例では、400CPS（センチポイズ）の粘度のUV樹脂を用いて4500rpmで回転させながら塗布した所、概ね32μmの厚さにUV樹脂層を形成できた。尚、この中間層としてのUV樹脂層の厚さは好適に25～35μmである。

【0026】一方、図3のように、アクリル材からなる青色レーザに対して透明なスタンプ44を予め作製しておき、その表面に形成された溝／情報ビットの上に、真空スパッタ装置にてやはり青色レーザに対して透明なSiO<sub>2</sub>誘電体膜45を100nm形成した。このSiO<sub>2</sub>誘電体膜45は、後でUV樹脂が硬化した時にアクリルスタンプ44とUV層43が剥離しやすくなるために、予め成膜しておくもので、青色レーザに対して透明で且つ、アクリルから剥離しやすい材料であれば何でも良いが、例えば、SiやZnSとSiO<sub>2</sub>の混合膜や、TiO<sub>2</sub>等がよい。

【0027】アクリルスタンプの作製方法は、通常の光ディスクの成形と同じでよく、マスタリングプロセスによって作製したNiメッキスタンプを原盤として、アクリルのレプリカを作れば良い。この場合、光ディスクとして使用するわけではないので、その厚さは2Pプロセスのスタンプとして必要な厚さであればよい。但し、アクリルのように有機系材料をスタンプとして使用する場合は、ある程度の剛性を保って溝／ビットを転写するためには、少なくとも通常の光ディスク以上の厚さが必要である。実施例では2mmの厚さでアクリルスタンプを作製した。

【0028】次に図4のように、この溝／ビット表面にSiO<sub>2</sub>誘電体膜45が成膜されたアクリルスタンプ44を、事前に塗布してあった32μm厚のUV樹脂層43に押し当てながら、UV光46をスタンプ44の側か

ら照射した。スタンプ44の押し当ては、溝/ビットが正確に転写できて、且つ、UV樹脂中間層43の厚さが30 $\mu$ m程度になるように注意深く設定した。又、照射するUV光は、水銀ランプにて約800Wの強度で20秒照射した。この強度にてUV樹脂が光重合反応を起こし、完全に硬化することは事前の実験にて確認してある。

【0029】この状態で、アクリルのスタンプ44をゆっくりとUV樹脂中間層43から剥がすと、今までアクリルスタンプ側に成膜されていたSiO<sub>2</sub>誘電体膜45が、UV樹脂中間層43の硬化と共にUV樹脂中間層側43に接着して、アクリルスタンプから剥離する。その結果、図5に示すように、アクリルスタンプの溝/ビット47とSiO<sub>2</sub>誘電体膜45がUV樹脂中間層43に転写される。

【0030】この状態で図6に示すように、図示しない真空スパッタ装置を用いて、SiO<sub>2</sub>誘電体膜45の上にAu又は、Agからなる半透明膜48を成膜する。半透明膜48の材料は、通常赤色レーザに対してはAuを用い、青色レーザに対してはAgを用いる。又その厚さは、反射が50%、透過も50%とするのが一般的であるので、通常、8から12nmくらいに設定される。

【0031】次に図7のように、この半透明膜48の上から、UV樹脂をスピン塗布して、UV光を照射して、表面カバー層49を70 $\mu$ mの厚さに形成した。このときに使用したUV樹脂の粘度は、800CPS(センチポイズ)であり塗布の回転数は4000rpmである。又、UV光の強度は中間層形成時と同じ800Wであるが、硬化時間は40秒とした。尚、この表面カバー層の厚さは好適に65~75 $\mu$ mであって、前記中間層と表面カバー層の厚さを合計した厚さは好適に90~110 $\mu$ mである。

【0032】上記に示した、図1から図7のプロセスで、0.1mm厚表面記録用の再生専用片面2層ディスクが作製出来る事が確認出来た。

【0033】尚、上記実施例では、アクリルスタンプと硬化後のUV樹脂との剥離材料としてSiO<sub>2</sub>を用い、剥離した後でSiO<sub>2</sub>の上にAu半透明膜を成膜した例を示したが、SiO<sub>2</sub>の代わりにAuを剥離材として使って、剥離した後にこのAu膜をそのまま、表面に近い側の再生用の半透明膜として使用することも可能である。但し、Auの場合剥離に失敗してムラが生ずると半透明膜として使用出来ないばかりか、半透明膜の修復も出来なくなってしまうので、注意を要する。

【0034】次に、本発明の第2の実施形態として、表面記録層が記録再生型である片面2層ディスクの作製プロセスについて説明する。

【0035】図8に表面記録タイプの相変化型片面2層ディスクの構成を示す。再生専用の場合と同じで、本来、反射膜などの複数の薄膜は、基板30や中間層25

の表面に形成された溝/ビット50や51の形状に沿って、それぞれ凹凸を有して積層されていくが、図8では説明を簡単にするために、単に平面的な複数層(21、22、23、24)や(26、27、28、29)として表されている。

【0036】図8において、30は通常の光ディスクと同じ成形によって作製したディスク基板であり、その表面には溝/情報ビット50が形成されている。再生専用の場合と同じで、ディスク基板30の厚さは、機械強度を保てるだけ厚ければいくらかでも良い。このディスク基板の溝/情報ビット50が形成されている面には、記録再生消去が可能な相変化記録媒体が成膜されている。26はZnS・SiO<sub>2</sub>混合膜からなる誘電体保護膜であり、27がGeSbTeの3元合金からなる相変化記録膜である。更に、ZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体保護膜28、AgPtCu反射膜29がこの順に成膜されている。

【0037】これに再生専用ディスクの場合と同じで、中間層25が接着され、中間層25の片側面(表面に近い側)には溝/情報ビット51が形成されている。この溝/ビット面には、やはり記録再生消去可能な相変化媒体が成膜されている。即ち、21がZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体保護膜であり、22がGeSbTe 3元合金からなる相変化記録膜、23がZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体保護膜、これにAu等の半透明膜24が積層されている。この21の誘電体保護膜には、UV樹脂からなる表面カバー層20が形成されている。相変化媒体を光学的に分離している中間層25の厚さは、再生専用の場合と同じく30 $\mu$ mである。また表面カバー層20の厚さも70 $\mu$ mで再生専用の場合と同じである。

【0038】次に、この表面記録タイプの片面2層記録再生消去型光ディスクの作製方法を図9~図15を用いて説明する。

【0039】まず図9のように、図示しない真空スパッタ装置を用いて、通常の成形基板30上に形成された溝/情報ビット50の面に相変化媒体52を成膜する。相変化媒体52は、図8中に示されているように、AgPtCu反射膜29、ZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体膜28、GeSbTe記録膜27、ZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体保護膜26をこの順に成膜した構造になっている。このとき、各膜の厚さは、適宜最適化されるが、2層ディスクの場合は表面から遠い媒体は、レーザ光が通常の約半分しか届かないため、高感度化するように考慮されている。即ち、反射膜と同時に冷却膜としての効果を有するAgPtCu膜29は、80nmから100nmに設定し、あまり厚くしない。

【0040】記録膜27と反射膜29の間の誘電体保護膜28は、逆に冷却膜(反射膜)29から記録膜を遠ざけるために30nm程度に設定する。これは、誘電体保護膜28がこれより極端に薄いと、レーザ光が照射された記録膜27の加熱部が、冷却膜としての反射膜29に



よって急冷され、所望の相変化特性が得られないためである。記録膜27は、従来の相変化媒体と同じで20nm、下側誘電体膜26も従来の相変化光ディスクと同じで180nm程度が良い。

【0041】次に、図10に示すように、UV硬化型の樹脂25を厚さ32μmに均一に塗布した。UV樹脂25のスピン塗布条件は、樹脂の粘度によって色々組み合わせられるが、実施例では、400CPS（センチボイズ）の粘度のUV樹脂を用いて4500rpmで回転させながら塗布した所、概ね32μmの厚さにUV樹脂層25を形成できた。

【0042】一方、図11のように、アクリル材からなる青色レーザに対して透明なスタンパ44を予め作製しておき、その表面に形成された溝／情報ビットの上に、真空スパッタ装置にて青色レーザに対して半透明なAu膜24を80nm形成した。このAu半透明膜24は、後でUV樹脂が硬化した時にアクリルスタンパ44とUV中間層25が剥離しやすくなるためと、UV中間層側に接着されたAu半透明膜24が相変化媒体の反射膜として機能するように工夫されている。Auは良く知られているように、極めて化学的に安定な金属であるため、他の物質と化学結合しにくい。従って、アクリルのスタンパ44にAuを成膜してもほとんど接着する事はない。一方、後でUV樹脂が硬化するとUV樹脂の方が活性度が高いため、Auとも少なからず反応して、接着することが出来る。アクリルと化学結合せず、且つ、UV樹脂層25と接着した後で、相変化媒体の反射膜（特に青色レーザの反射膜）として使用可能な材料としては、Auの他にAg等がある。しかし、Ag単独ではサビの問題などがあるため、AgCu等の合金が望まれる。

【0043】アクリルスタンパ44の作製方法は、通常の光ディスク成形と同じでよく、マスタリングプロセスによって作製したNiメッキスタンパを原盤として、アクリルのレプリカを作れば良い。この場合、光ディスクとして使用するわけではないので、その厚さは2Pプロセスのスタンパとして必要な厚さであればよい。但し、アクリルのように有機系材料をスタンパとして使用する場合、ある程度の剛性を保って溝／ビットを転写するためには、少なくとも通常の光ディスク以上の厚さが必要である。実施例では2mmの厚さでアクリルスタンパ44を作製した。

【0044】次に図12のように、この溝／ビット表面にAu半透明膜24が成膜されたアクリルスタンパ44を、事前に塗布してあった32μm厚のUV樹脂層25に押し当てながら、UV光46をスタンパ44の側から照射した。スタンパ44の押し当ては、溝／ビットが正確に転写できて、且つ、UV樹脂中間層25の厚さが30μm程度になるように注意深く設定した。又、照射するUV光46は、アクリルスタンパ表面のAu膜24が半透明であるため多少長めに照射した。即ち、水銀ラン

プにて約800Wの強度で40秒照射した。この強度にてUV樹脂25が光重合反応をおこし、完全に硬化することは事前の実験にて確認してある。

【0045】この状態で、アクリルのスタンパ44をゆっくりとUV樹脂中間層25から剥がすと、今までアクリルスタンパ側に成膜されていたAu半透明膜24が、UV樹脂中間層25の硬化と共にUV樹脂中間層25に接着して、アクリルスタンパ44から剥離する。その結果、図13に示すように、アクリルスタンパの溝／ビット51とAu半透明膜24がUV樹脂中間層に転写される。

【0046】この状態で図14に示すように、図示しない真空スパッタ装置を用いて、Au半透明膜24の上に相変化媒体53を成膜する。半透明膜は既にAuが形成されているため、図8のZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体保護膜23、GeSbTe相変化記録膜22、ZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体保護膜21の順に成膜した。各膜の膜厚は、青色レーザ光が、この奥の相変化媒体52まで届くように考慮されている。まず、相変化記録膜22は、その上のAu半透明膜を通過後でも青色レーザが50%程度透過するように、厚さは10nmに設定した。また、50%のレーザ光が透過するため、この相変化記録膜22は高感度にしなければならない。このため、Au半透明膜24と相変化記録膜22の間の誘電体保護膜23は、30nmとやや厚めに設定した。下側の表面に近い側の誘電体保護膜21は、通常の相変化光ディスクと同じで180nm程度でよい。

【0047】次に図15のように、この相変化媒体53の上から、UV樹脂をスピン塗布して、UV光を照射して、表面カバー層20を70μmの厚さに形成した。このときに使用したUV樹脂の粘度は、800CPS（センチボイズ）であり塗布の回転数は4000rpmである。又、UV光の強度は中間層形成時と同じ800Wであるが、硬化時間は40秒とした。

【0048】上記に示した、図9から図15のプロセスで、0.1mm厚表面記録層の記録再生消去可能な片面2層ディスクが作製出来る事が確認出来た。

【0049】以上のように本発明では、UV光に対して透明なアクリルスタンパを用い、その表面にUV樹脂が硬化した後でアクリルスタンパとの剥離が容易な、無機系材料を予め成膜しておくことで、スタンパ側からUV光を照射してUV樹脂を完全に硬化することができ、且つUV樹脂が硬化後、UV樹脂とスタンパとを容易に剥離することができる。従って、比較的簡単な方法で表面カバー層記録タイプの片面2層（再生専用／又は記録再生消去型）ディスクを作製できる。

【0050】尚、第2の実施形態では、アクリルスタンパと硬化後のUVスタンパの剥離用無機系材料として、Au半透明膜を用いたが、これを第1の実施形態と同様にSiO<sub>2</sub>等の誘電体膜とし、スタンパとUV樹脂中間

層／誘電体膜が剥離した後で、スパッタ装置にて、Au半透明膜、ZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体膜、GeSbTe記録膜、ZnS・SiO<sub>2</sub>誘電体膜をこの順に成膜しても全く同一の記録再生消去可能な片面2層ディスクが作製出来ることは言うまでもない。

【0051】次に上記第1の実施形態に従って作製された再生専用の光ディスクを再生、或いは上記第2の実施形態に従って作製された記録再生用光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置について説明する。図16は該光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【0052】光ディスク61は上記再生専用光ディスク或いは記録再生用光ディスクである。光ディスク61の表面にはスパイラル状にトラックが形成されており、このディスク61はスピンドルモータ63によって回転駆動される。

【0053】光ディスク61に対する情報の記録、再生は、光ピックアップ65によって行われる。光ピックアップ65は、スレッドモータ66とギアを介して連結されており、このスレッドモータ66はスレッドモータ制御回路68により制御される。

【0054】スレッドモータ制御回路68に速度検出回路69が接続され、この速度検出回路69により検出される光ピックアップ65の速度信号がスレッドモータ制御回路68に送られる。スレッドモータ66の固定部に、図示しない永久磁石が設けられており、駆動コイル67がスレッドモータ制御回路68によって励磁されることにより、光ピックアップ65が光ディスク61の半径方向に移動する。

【0055】光ピックアップ65には、図示しないワイヤ或いは板バネによって支持された対物レンズ70が設けられる。この対物レンズ70のNAは0.85である。対物レンズ70は駆動コイル72の駆動によりフォーカシング方向（レンズの光軸方向）への移動が可能で、又駆動コイル71の駆動によりトラッキング方向（レンズの光軸と直交する方向）への移動が可能である。

【0056】レーザ制御回路73のレーザ駆動回路75により、半導体レーザ発振器79からレーザ光が発せられる。半導体レーザ発振器79から発せられるレーザ光は、コリメータレンズ80、ハーフプリズム81、対物レンズ70を介して光ディスク61上に照射される。光ディスク61からの反射光は、対物レンズ70、ハーフプリズム81、集光レンズ82、およびシリンドリカルレンズ83を介して、光検出器84に導かれる。

【0057】光検出器84は、4分割の光検出セル84a～84dから成る。光検出セル84a～84dの出力信号は、電流／電圧変換用のアンプ85a～85d、加算器86a～86dを介して差動アンプOP1、OP2に供給される。

【0058】差動アンプOP2は、加算器86a、86

bの両出力信号の差に応じた、フォーカス点に関する信号を出力する。この出力はフォーカシング制御回路87に供給される。フォーカシング制御回路87の出力信号は、フォーカシング駆動コイル72に供給される。これにより、レーザ光が光ディスク61の記録膜上に常時ジャストフォーカスとなる制御がなされる。フォーカシング制御回路87はCPU90の制御の下にフォーカスを、再生専用ディスクの場合は図7に示す反射膜42或いは半透明膜48に切り替え、記録再生用ディスクの場合は図8に示す第1層の記録膜27上或いは第2層の記録膜22上に切り替える。

【0059】差動アンプOP1は、加算器86c、86dの両出力信号の差に応じたトラック差信号を出力する。この出力はトラッキング制御回路88に供給される。トラッキング制御回路88は、差動アンプOP1からのトラック差信号に応じてトラック駆動信号を生成する。

【0060】トラッキング制御回路88から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル71に供給される。又、トラッキング制御回路88で用いられるトラック差信号が、スレッドモータ制御回路68に供給される。

【0061】上記フォーカシング制御およびトラッキング制御がなされることで、光検出器84の各光検出セル84a～84dの出力信号の和信号には、つまり加算器86c、86dの両出力信号を加算する加算器86eの出力信号には、記録情報に対応して光ディスク61のトラック上に形成されたビットなどからの反射率の変化が反映される。この信号は、データ再生回路78に供給される。データ再生回路78は、PLL回路76からの再生用クロック信号に基づき、記録データを再生する。

【0062】上記トラッキング制御回路88によって対物レンズ70が制御されているとき、スレッドモータ制御回路68により、対物レンズ70が光ピックアップ5内の中心位置近傍に位置するようにスレッドモータ66つまり光ピックアップ65が制御される。

【0063】モータ制御回路64、スレッドモータ制御回路68、レーザ制御回路73、PLL回路76、データ再生回路78、フォーカシング制御回路87、トラッキング制御回路88、エラー訂正回路62等は、バス89を介してCPU90によって制御される。CPU90はインターフェース回路93を介してホスト装置94から提供される動作コマンドに従って、この記録再生装置を総合的に制御する。CPU90は又、RAM91を作業エリアとして使用し、ROM92に記録されたプログラムに従って所定の動作を行う。

【0064】

【発明の効果】以上説明した通り本発明によれば、比較的簡単な方法で表面カバー層記録タイプの片面2層（再生専用／又は記録再生消去型）ディスクを作製できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】再生専用2層ディスクの第1の作製プロセスを示す断面図。

【図2】再生専用2層ディスクの第2の作製プロセスを示す断面図。

【図3】再生専用2層ディスクの作製プロセスで用いられるスタンプを示す断面図。

【図4】再生専用2層ディスクの第3の作製プロセスを示す断面図。

【図5】再生専用2層ディスクの第4の作製プロセスを示す断面図。

【図6】再生専用2層ディスクの第5の作製プロセスを示す断面図。

【図7】再生専用2層ディスクの第6の作製プロセスを示す断面図。

【図8】表面記録タイプの相変化型片面2層ディスクの構成を示す断面図。

【図9】片面2層記録再生消去型光ディスクの第1の作製プロセスを示す断面図。

【図10】片面2層記録再生消去型光ディスクの第2の作製プロセスを示す断面図。

【図11】片面2層記録再生消去型光ディスクの作製プロセスで用いられるスタンプを示す断面図。

【図12】片面2層記録再生消去型光ディスクの第3の作製プロセスを示す断面図。

【図13】片面2層記録再生消去型光ディスクの第4の作製プロセスを示す断面図。

【図14】片面2層記録再生消去型光ディスクの第5の作製プロセスを示す断面図。

【図15】片面2層記録再生消去型光ディスクの第6の作製プロセスを示す断面図。

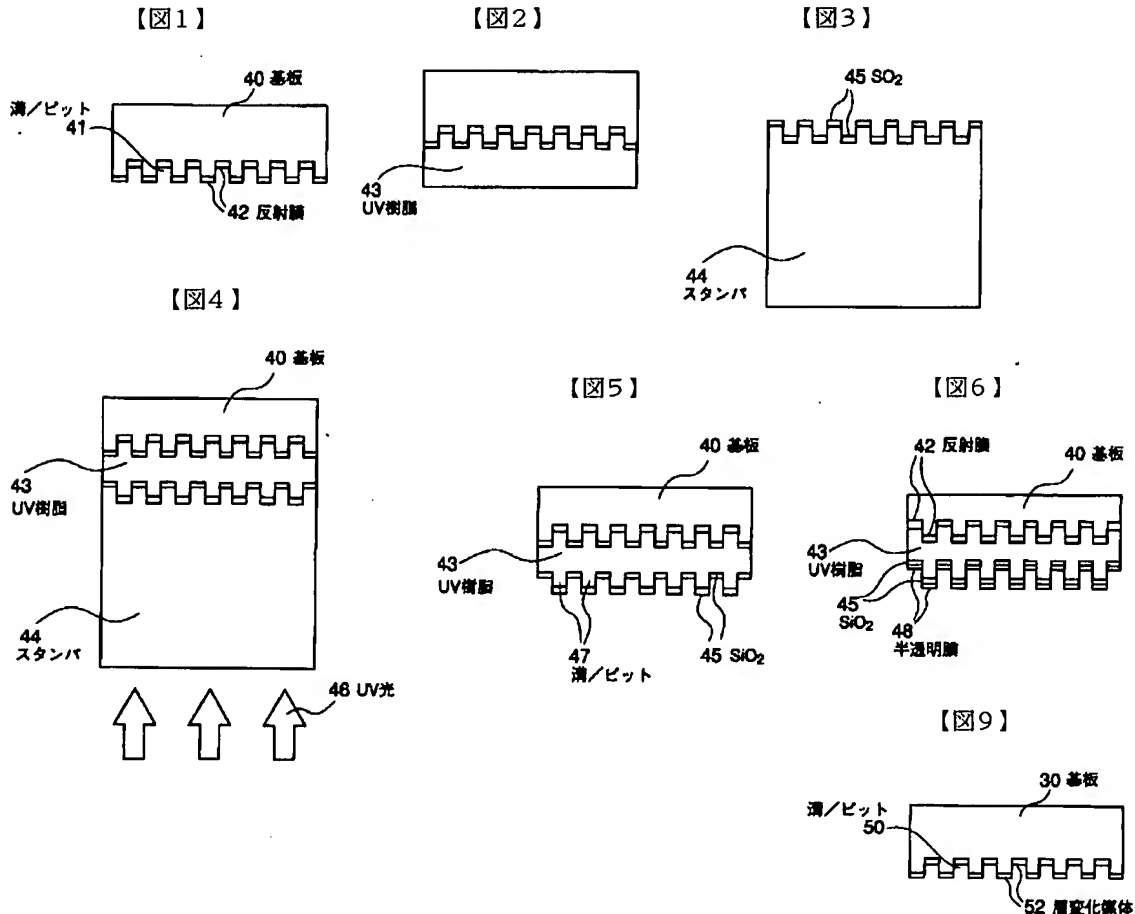
【図16】本発明の光ディスクを用いて再生や記録を行う光ディスク装置の構成を示すブロック図。

【図17】片面2層RAMディスクの構成を示す断面図。

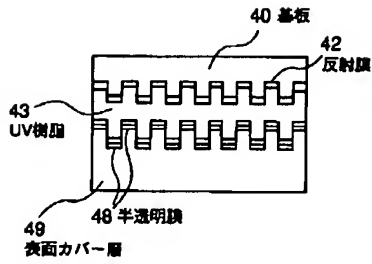
【図18】表面記録の片面2層ディスクの構成を示す断面図。

## 【符号の説明】

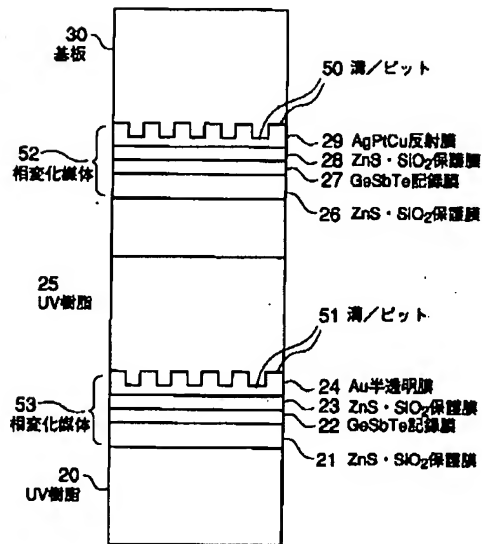
1…表面カバー層、2…中間透明層、4、40…基板、5、42…反射膜、6…半透明膜、7…対物レンズ、8…レーザ光、41…溝/ピット、43…UV樹脂、44…スタンプ、45…SiO<sub>2</sub>、



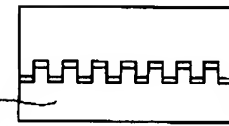
【図7】



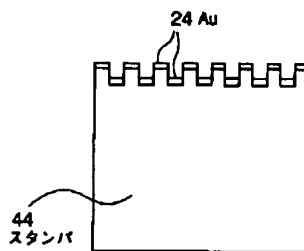
【図8】



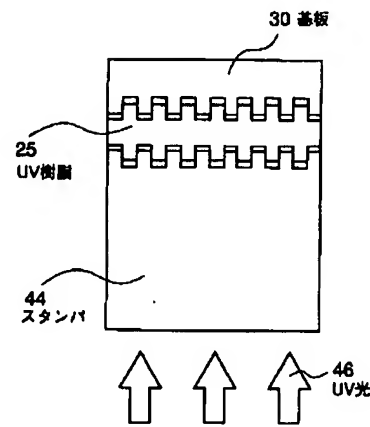
【図10】



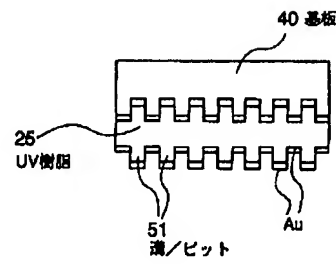
【図11】



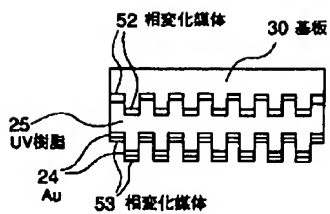
【図12】



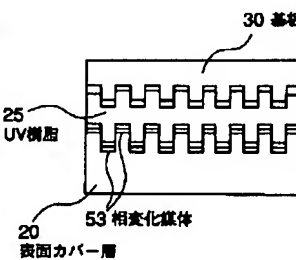
【図13】



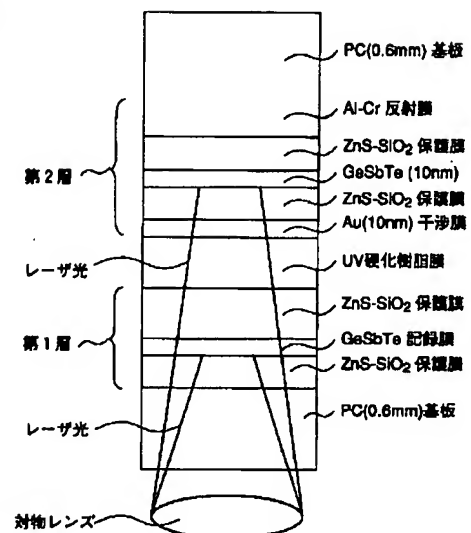
【図14】



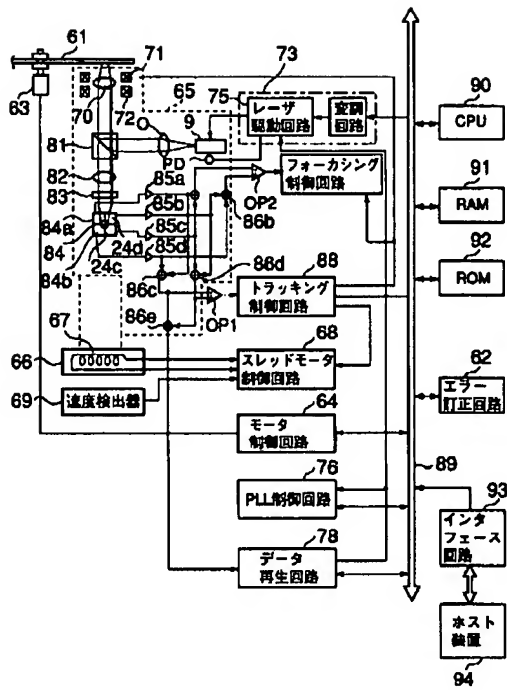
【図15】



【図17】



【図16】



【図18】

